

半導体を基軸としたテラヘルツ光科学と応用展開 －JST-ACCEL プロジェクトの紹介－ Terahertz Optical Science and Technology in Semiconductors －Project outline of JST-ACCEL－

深澤 亮一 田中 耕一郎

Ryoichi FUKASAWA and Koichiro TANAKA

京都大学大学院 理学研究科

概要

テラヘルツ波センシングを社会に普及させるためには、センシングスピード、コスト、サイズ、ロバストネスなどの技術課題がある。これらの技術課題を打破するためには半導体デバイスを基軸としたテラヘルツ技術の発展が必要である。本講演では、これらの技術課題を打破すべく推進している（国研）科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業（ACCEL）プログラム「半導体を基軸としたテラヘルツ光科学と応用展開」（平成29年7月～令和4年3月）の取り組みについて紹介する。ACCELは、テラヘルツ技術を社会実装し普及させるために必要な技術の研究開発であり、ベンチャーや企業などの産業界が実用化開発として継承できるような技術課題を厳選し、技術的成立性の証明・提示（POC: Proof of Concept）を明確化して研究開発を進めている。半導体デバイスを基軸としたテラヘルツ半導体光源の高度化、テラヘルツ半導体検出器の高度化、半導体テラヘルツレーダーに向けての基盤技術開発などのPOCを実用化開発企業のシステム要件と摺り合わせながら検証していくことで、産業界による実用化開発に繋げる。テラヘルツ半導体光源の高度化においては共鳴トンネルダイオード（RTD）の高出力化、周波数制御、アレイ化、コヒーレント・インコヒーレント制御などに取り組んでいる。また、テラヘルツ半導体検出器の高度化においては、常温検出器の高感度化、アレイ化、RTDの検出器への展開、位相検出技術の確立などに取り組んでいる。半導体テラヘルツレーダーに向けての基盤技術開発においては、アレイ光源・検出器を用いた高速2次元イメージングシステムとレーダーイメージング基本システムを構築し、システム実装技術を確立しながらプロトタイプ開発へと発展させる。このように半導体デバイスを基軸とした技術の研究開発を実施することで、テラヘルツ技術を社会実装する上で抱えていた課題が解決され、産業界のみならず一般社会への幅広い普及が期待できる。また周波数標準化に関する国際的な流れも考慮しながら社会実装へと進めている。

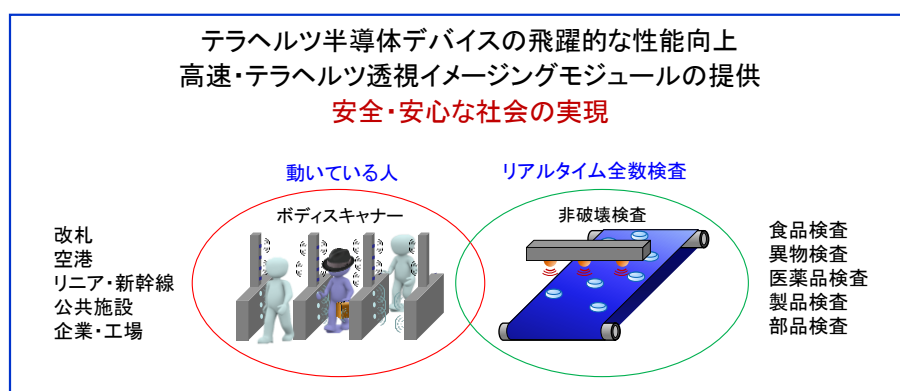


図 ACCEL の目指すイノベーション

Abstract

In our ACCEL project, we will improve the output power of semiconductor-based THz emitters and the sensitivity of semiconductor-based THz detectors. By arraying and modularizing THz emitters and detectors, we will construct a basic THz imaging system including optics, control system, and analysis software. The system will facilitate the development of a THz body scanner for security inspection and a THz non-destructive inspection equipment for industrial production, both of which are expected to become important steps in the realization of a safe and secure society.